

POINIA-044EP

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE  
Bureau international



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : B60T 8/00, B60K 31/04	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/20508 (43) Date de publication internationale: 29 avril 1999 (29.04.99)
--	----	---

<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/02222</p> <p>(22) Date de dépôt international: 16 octobre 1998 (16.10.98)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 97/13087 20 octobre 1997 (20.10.97) FR 97/13088 20 octobre 1997 (20.10.97) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): RENAULT [FR/FR]; 34, quai du Point du Jour, F-92109 Boulogne Billancourt Cedex (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): TOFFOLO, Gabriel [FR/FR]; 11 bis, rue Danielle Casanova, F-92500 Rueil-Malmaison (FR). BAUJARD, Annick [FR/FR]; 20, rue Pasteur, F-92250 La Garenne Colombes (FR).</p> <p>(74) Mandataire: ROUGEMONT, Bernard; Renault, Service 0267 - TPZ 0J2 110, 860, quai de Stalingrad, F-92109 Boulogne Billancourt Cedex (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: BR, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>
---	--

(54) Title: BRAKE SYSTEM AND MOTOR VEHICLE COMPRISING A DEVICE FOR AUTOMATICALLY ADJUSTING DISTANCE

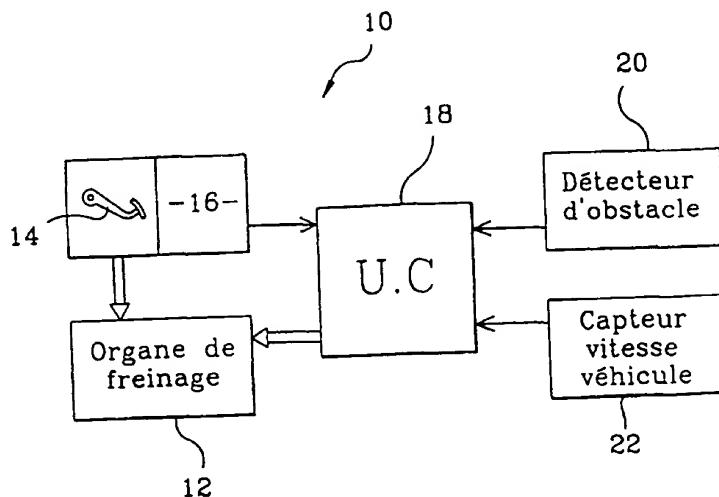
(54) Titre: SYSTEME DE FREINAGE ET VEHICULE AUTOMOBILE COMPORTANT UN DISPOSITIF DE REGULATION AUTOMATIQUE DE LA DISTANCE

(57) Abstract

The invention concerns a motor vehicle brake system wherein the motor vehicle driver controls deceleration imposed by a brake element (12) by actuating a brake pedal (14), and comprising a brake booster (18) which, in an emergency, is capable of controlling the brake element (12) in emergency automatic brake mode during which the deceleration is at its maximum. The invention also concerns a motor vehicle comprising an adjusting device capable of acting on the brake element (12) to decelerate the vehicle when the vehicle instantaneous velocity (V) is greater than a setpoint velocity (V<sub>c</sub>).

(57) Abrégé

L'invention propose un système de freinage pour un véhicule automobile dans lequel le conducteur du véhicule commande une décélération imposée par un organe de freinage (12) en actionnant une pédale de frein (14), et du type comportant une unité d'assistance au freinage (18) qui, dans une situation d'urgence, est susceptible de commander l'organe de freinage (12) selon un mode de freinage automatique d'urgence au cours duquel la décélération est maximale, ainsi qu'un véhicule automobile comportant un dispositif de régulation qui peut agir sur l'organe de freinage (12) pour assurer une décélération du véhicule lorsque la vitesse instantanée (V) du véhicule est supérieure à la vitesse de consigne (V<sub>c</sub>).



12... BRAKE ELEMENT  
18... CENTRAL UNIT  
20... ABSTACLE SENSOR  
22...VEHICLE SPEED SENSOR

**Système de freinage et véhicule automobile  
comportant un dispositif de régulation automatique de la  
distance**

5 L'invention concerne un système de freinage pour véhicule automobile comportant un mode de freinage assisté. Elle se rapporte également à un véhicule automobile comportant un dispositif de régulation automatique de la vitesse agissant sur un organe de freinage du véhicule.

10 L'invention concerne en premier lieu un système de freinage pour un véhicule automobile, du type comportant un organe de freinage qui impose au véhicule une décélération variable, du type dans lequel le conducteur du véhicule  
15 commande la décélération imposée par l'organe de freinage en actionnant une pédale de frein, et du type comportant une unité d'assistance au freinage qui, dans une situation d'urgence déterminée en fonction de l'actionnement de la pédale par le conducteur, est susceptible de commander  
20 l'organe de freinage selon un mode de freinage automatique d'urgence au cours duquel la décélération est maximale.

L'invention se rapporte par ailleurs à un véhicule automobile comportant un dispositif de régulation automatique de la vitesse, du type dans lequel le dispositif comporte des  
25 moyens qui permettent au conducteur de provoquer une accélération ou une décélération du véhicule en agissant sur la commande d'un moteur d'entraînement du véhicule, suite à quoi le dispositif maintient le véhicule à une vitesse de consigne imposée par le conducteur, et du type dans lequel le  
30 conducteur peut provoquer une décélération du véhicule en commandant un organe de freinage.

Depuis de nombreuses années déjà, il existe des véhicules dont le système de freinage comporte un système

d'anti-blocage qui permet d'obtenir une décélération maximale du véhicule sans que les roues ne se bloquent, ce qui permet de conserver la maîtrise de la trajectoire du véhicule en cas de freinage violent. Le système d'anti-blocage permet donc au  
5 conducteur, lorsqu'il juge la situation urgente, d'exercer une pression très importante sur la pédale de frein sans avoir le souci de moduler cette pression et en ayant donc pour seule préoccupation de ralentir le plus vite possible son véhicule.

Cependant, des études ont montré que souvent, en  
10 situation d'urgence, les conducteurs n'exploitent pas au maximum les capacités du système de freinage car ils n'exercent pas sur la pédale une pression suffisante pour obtenir la décélération maximale. Ceci s'explique aisément sur les véhicules dépourvus d'anti-blocage, car le conducteur  
15 cherche alors à conserver la maîtrise de la trajectoire de son véhicule, mais on s'est aperçu que cela était aussi vrai pour les conducteurs de véhicules munis d'un système d'anti-blocage.

Or, dans certaines situations, ce freinage insuffisant de  
20 la part du conducteur fait qu'il ne peut éviter l'obstacle qui le force à ralentir.

Dans le but d'apporter une première solution à ce problème, il a déjà été proposé des systèmes de freinage dans lesquels un calculateur peut, dans une situation d'urgence,  
25 provoquer un freinage automatique au cours duquel le véhicule subit la décélération maximale qui est permise par les performances intrinsèques de l'organe de freinage et par l'adhérence de la chaussée. Le freinage automatique d'urgence ainsi réalisé consiste à maintenir une force de  
30 freinage telle que les roues sont toujours en limite de blocage.

Pour détecter une situation d'urgence, on se sert généralement d'un capteur qui mesure le degré d'enfoncement de la pédale de frein et/ou la vitesse d'enfoncement de cette pédale par le conducteur.

Généralement, on estime qu'il y a situation d'urgence lorsque la pédale a été enfoncée au delà d'une course de seuil, à une vitesse supérieure à une vitesse de seuil. Éventuellement, on peut aussi tenir compte de la durée de l'actionnement de la pédale par le conducteur, ou d'autres  
5 paramètres encore.

Toutefois, de tels dispositifs ne donnent pas toujours entière satisfaction et conduisent parfois à un freinage excessif du véhicule.

10 Cela peut être non seulement désagréable pour le conducteur du véhicule et pour ses passagers, mais cela peut aussi être à l'origine de collisions, notamment lorsque le véhicule équipé d'un tel système est suivi d'un autre véhicule qui lui est dépourvu d'un tel système.

15 Par ailleurs, il est également connu des systèmes anti-collision qui, indépendamment de la volonté du conducteur, empêchent que le véhicule ne puisse percuter un obstacle présent devant lui. A cet effet, les systèmes anti-collision comportent des moyens de détection de l'environnement du véhicule, dirigés notamment vers l'avant, qui ont pour fonction  
20 d'analyser la présence d'obstacle en avant du véhicule.

En fonction notamment de la distance entre l'obstacle détecté et le véhicule, de la vitesse relative entre l'obstacle et le véhicule, mais aussi en fonction de la trajectoire du  
25 véhicule, le système anti-collision peut alors agir sur le système de freinage en vue de ralentir le véhicule.

En théorie, les systèmes anti-collision ont pour objet d'éliminer tout risque d'accident. En pratique, la mise en oeuvre de ces systèmes est particulièrement complexe et il est  
30 peu probable qu'ils puissent être intégrés dans un futur proche sur les véhicules de série. En effet, les capteurs de détection, du type radar, télémètre infrarouge ou télémètre laser, ne font que renvoyer une image "floue" de l'environnement et, dans certaines situations, il est difficile pour les calculateurs

chargés d'analyser ces images d'interpréter la nature réelle ou pas des obstacles détectés.

L'invention a donc pour objet de proposer un système d'assistance au freinage qui permet de suppléer à un freinage  
5 insuffisant imposé par le conducteur sans pour autant déclencher dans chaque cas un freinage automatique d'urgence particulièrement violent.

Dans ce but, l'invention propose un système de freinage du type décrit précédemment, caractérisé en ce que le  
10 système de freinage comporte un dispositif de détection d'obstacle, et en ce que, lorsque le conducteur actionne la pédale de frein et qu'un obstacle est détecté, l'unité d'assistance commande l'organe de freinage selon un mode de freinage assisté au cours duquel la décélération est suffisante  
15 pour assurer l'immobilisation du véhicule avant l'obstacle.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- l'unité de freinage assisté comporte un calculateur pour déterminer en permanence la décélération suffisante pour assurer l'immobilisation du véhicule avant un obstacle  
20 détecté ;
- le mode de freinage assisté n'est mis en oeuvre que lorsque la décélération suffisante est supérieure à une décélération de seuil ;
- la décélération de seuil est réglable ;
- 25 - la décélération de seuil est déterminée de manière auto-adaptative par le calculateur ;
- le mode de freinage assisté n'est mis en oeuvre que lorsque la pédale est actionnée au-delà d'une course de seuil ;
- le mode de freinage assisté n'est mis en oeuvre que  
30 lorsque la décélération - commandée par le conducteur est inférieure à la décélération suffisante ;
- le mode de freinage assisté est interrompu lorsque le conducteur cesse d'actionner la pédale de frein ;

- le mode de freinage assisté est interrompu lorsque plus aucun obstacle n'est détecté ;

- le mode de freinage automatique d'urgence est mis en oeuvre lorsque, dans une situation d'urgence, aucun obstacle  
5 n'est détecté ;

- lorsqu'un obstacle est détecté au cours d'un freinage automatique d'urgence, l'unité de freinage bascule vers le mode de freinage assisté ; et

- une situation d'urgence est détectée lorsque la vitesse  
10 d'actionnement de la pédale de frein par le conducteur dépasse une vitesse de seuil.

Dans les dispositifs de régulation de vitesse connus jusqu'à présent, le conducteur peut, lorsqu'il a atteint une vitesse donnée, enclencher le dispositif de manière à ce que  
15 celui-ci impose au véhicule de conserver cette vitesse en agissant sur la commande du moteur d'entraînement du véhicule, c'est-à-dire, dans le cas d'un moteur à combustion interne, sur le mélange carburé qui alimente le moteur.

A partir de cette première vitesse de consigne, le  
20 conducteur peut, généralement à l'aide de deux touches de commande, diminuer ou augmenter la vitesse de consigne, le dispositif de régulation automatique de la vitesse agissant alors sur le mélange carburé pour amener la vitesse réelle instantanée du véhicule à la nouvelle vitesse de consigne. Si  
25 la nouvelle vitesse de consigne est supérieure à l'ancienne, le dispositif de régulation provoque l'alimentation du moteur avec un mélange carburé plus riche en carburant. Au contraire, si la nouvelle vitesse de consigne est inférieure à l'ancienne vitesse de consigne, le dispositif de régulation provoque  
30 l'alimentation du moteur avec un mélange carburé plus pauvre en carburant.

Toutefois, dans les dispositifs connus de régulation de vitesse, le conducteur ne peut pas, à l'aide des seules touches de commande des dispositifs de régulation, provoquer une

décélération du véhicule qui soit supérieure à la décélération correspondant à la coupure d'alimentation du moteur. La seule force de freinage susceptible d'être utilisée est en effet le frein moteur.

5 De la sorte, dans le flux de la circulation, le conducteur est très souvent obligé de freiner le véhicule en utilisant l'installation principale de freinage du véhicule qui est généralement constituée par des freins à disques ou à  
10 tambours logés dans les roues du véhicule. Or, l'utilisation de cette installation principale, généralement commandée par une pédale de frein, interrompt toute action du dispositif de régulation de la vitesse. Le conducteur est alors amené ultérieurement à ré-enclencher le dispositif en indiquant à  
15 celui-ci une nouvelle vitesse de consigne. Éventuellement, certains dispositifs prévoient une commande spécifique qui permet de réinitialiser le dispositif à la même vitesse de consigne que lors de l'utilisation précédente.

Ainsi, avec les dispositifs selon l'état de la technique, le conducteur est amené à de nombreuses reprises à passer  
20 d'un mode de régulation automatique de la vitesse au mode "manuel" dans lequel il commande la vitesse du véhicule en agissant sur la pédale d'accélérateur et sur la pédale de frein du véhicule.

L'invention a donc pour objet de proposer une nouvelle  
25 conception d'un dispositif de régulation automatique de la vitesse qui permette, dans de nombreux cas, d'éviter un tel va-et-vient entre les modes automatique et manuel.

Dans ce but, l'invention propose un véhicule automobile  
30 du type décrit précédemment, caractérisé en ce que le dispositif de régulation peut agir sur l'organe de freinage pour assurer une décélération du véhicule lorsque la vitesse instantanée du véhicule est supérieure à la nouvelle vitesse de consigne.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le dispositif de régulation agit sur l'organe de freinage lorsque la différence entre la vitesse instantanée du véhicule et la vitesse de consigne est supérieure à un premier niveau de seuil ;

5           - le dispositif de régulation commande l'organe de freinage de telle sorte que celui-ci impose au véhicule une décélération qui est déterminée par le dispositif de régulation en fonction de la vitesse instantanée du véhicule et en fonction de la différence entre la vitesse instantanée du  
10 véhicule et la vitesse de consigne.

          - le dispositif de régulation commande l'organe de freinage de telle sorte que celui-ci impose au véhicule une décélération qui augmente sensiblement proportionnellement à l'augmentation de la différence entre la vitesse instantanée du  
15 véhicule et la vitesse de consigne ;

          - la décélération commandée par l'organe de régulation ne peut excéder une décélération limite qui est le produit de la décélération maximale permise par l'organe de freinage par un coefficient d'atténuation inférieur à 1 ;

20           - le coefficient d'atténuation diminue lorsque la vitesse instantanée du véhicule augmente ;

          - lorsque, au cours d'une décélération commandée par le dispositif de régulation agissant sur l'organe de freinage, le conducteur diminue la différence entre la vitesse instantanée  
25 du véhicule et la vitesse de consigne en augmentant cette dernière à une nouvelle valeur de consigne, le dispositif de régulation agit sur l'organe de freinage de telle sorte que celui-ci impose au véhicule une nouvelle valeur de décélération qui est inférieure d'au moins un incrément à la  
30 valeur de décélération précédente ;

          - lorsque, au cours d'une décélération commandée par le dispositif de régulation agissant sur l'organe de freinage, le conducteur diminue la différence entre la vitesse instantanée du véhicule et la vitesse de consigne en augmentant cette



dernière à une nouvelle valeur de consigne, le dispositif de régulation cesse d'agir sur l'organe de freinage lorsque la différence entre la vitesse instantanée du véhicule et la vitesse de consigne devient inférieure à un second niveau de seuil ;

- le second niveau de seuil de différence entre la vitesse instantanée du véhicule et la vitesse de consigne est supérieur au premier niveau de seuil ;

- le conducteur commande le dispositif de régulation à l'aide de deux moyens d'interface dont un premier permet d'augmenter la vitesse de consigne et dont un second permet de diminuer la vitesse de consigne ;

- le dispositif comporte un moyen de visualisation de la vitesse de consigne ;

- le moyen de visualisation qui affiche la vitesse de consigne est agencé à proximité d'un second moyen de visualisation de la vitesse instantanée du véhicule ; et

- les deux moyens de visualisation sont de type à affichage analogique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma fonctionnel illustrant les principaux composants d'un système de freinage conforme aux enseignements de l'invention ; et

- la figure 2 est un organigramme illustrant le fonctionnement du système de freinage selon l'invention.

- la figure 3 est un schéma fonctionnel illustrant les principaux composants d'un dispositif de régulation de vitesse conforme aux enseignements de l'invention ;

- la figure 4 est une vue illustrant une partie du poste de conduite d'un véhicule automobile conforme aux enseignements de l'invention ;

- la figure 5 est un graphe illustrant le niveau de décélération imposé au véhicule, par l'organe de freinage lorsqu'il est commandé par le dispositif de régulation automatique selon l'invention, en fonction de la différence  
5 entre la vitesse instantanée du véhicule et la vitesse de consigne imposée par le conducteur ; et

- la figure 6 est un graphe illustrant les variations d'un coefficient d'atténuation qui permet de déterminer une décélération limite susceptible d'être imposée au véhicule, par  
10 rapport à une décélération maximale permise par l'organe de freinage, en fonction de la vitesse instantanée du véhicule.

On a illustré sur la figure 1 un schéma représentant les interactions entre différents composants d'un système de freinage 10 conforme aux enseignements de l'invention.

15 Le système de freinage 10 comporte un organe de freinage 12 qui regroupe l'ensemble du dispositif mécanique, hydraulique, électrique, et/ou électronique permettant de ralentir un véhicule automobile. L'organe de freinage 12 peut donc par exemple comporter des freins à disque ou à tambour,  
20 des circuits d'actionnement hydrauliques ou électriques et éventuellement des unités de contrôle de type électronique chargées par exemple de réaliser la fonction d'anti-blocage du freinage.

Bien entendu, l'organe de freinage 12 peut, par exemple  
25 dans les systèmes de freinage pour véhicule poids lourds, comporter des dispositifs additionnels ou autres tels que des freins de type électromagnétique.

Cet organe de freinage 12 est donc apte à provoquer un certain niveau de décélération du véhicule.

30 Le conducteur du véhicule agit sur l'organe de freinage 12 par exemple par l'intermédiaire d'une pédale de frein 14. En fonction de la manière dont le conducteur actionne la pédale 14, l'organe de freinage 12 provoque une décélération plus ou moins importante du véhicule.

Comme dans les systèmes de freinage à freinage automatique d'urgence, le système 10 selon l'invention comporte un capteur 16 qui permet de déterminer notamment la position de la pédale 14, c'est-à-dire la course sur laquelle le conducteur a actionné celle-ci. Ce même capteur 16 peut également permettre de déterminer la vitesse d'actionnement de la pédale 14.

Par pédale de frein, il faut entendre tout moyen d'interface entre le conducteur et l'organe de freinage 12 au moyen duquel le conducteur peut commander l'organe de freinage 12 afin que celui-ci impose un niveau de décélération au véhicule. La pédale 14 peut donc prendre la forme d'une pédale classique, mais aussi celle d'un levier actionné à la main, d'un bouton rotatif, ou d'une manette de type "joystick".

Le système de freinage 10 comporte aussi une unité centrale 18 (U.C.), ou calculateur, qui est susceptible, dans certaines situations, de commander l'organe de freinage 12 en vue de lui faire effectuer une décélération du véhicule d'un niveau déterminé.

L'unité centrale 18 reçoit notamment du capteur 16 des informations relatives à l'actionnement de la pédale 14 par le conducteur. Un capteur de vitesse 22 transmet aussi à l'unité centrale 18 les données relatives à la vitesse instantanée du véhicule.

Conformément aux enseignements de l'invention, le système de freinage 10 comporte aussi un détecteur d'obstacle 20. Ce détecteur d'obstacle 20 peut mettre en oeuvre différentes technologies (radar, ultrasons, télémétrie laser) et il permet de renseigner l'unité centrale 18 sur la présence ou non d'obstacles, notamment d'obstacles situés en avant du véhicule.

Grâce à ce détecteur d'obstacle 20, il est possible de déterminer non seulement la présence de l'obstacle et la

distance qui le sépare du véhicule, mais aussi la vitesse relative du véhicule par rapport à l'obstacle.

Conformément aux enseignements de l'invention, le système de freinage 10 selon l'invention permet tout d'abord, dans la majorité des cas, au conducteur de maîtriser entièrement de façon autonome le freinage du véhicule. Cependant, dans certaines situations d'urgence, le système de freinage 10 peut mettre en oeuvre un mode de freinage automatique d'urgence qui permet d'obtenir la distance de freinage la plus courte. Enfin, selon l'invention, le système de freinage 10 peut mettre en oeuvre un mode de freinage assisté au cours duquel la décélération est suffisante pour assurer l'immobilisation du véhicule avant que celui-ci ne heurte un obstacle détecté par le détecteur d'obstacle 20.

Le fonctionnement du système de freinage 10, selon l'invention va être décrit ci-après plus en détails et en référence à l'organigramme de la figure 2.

Cette logique de commande est exécutée par l'unité centrale 18. A tout instant de fonctionnement du véhicule, l'unité centrale 18 reçoit donc des informations du détecteur d'obstacle 20 qui est susceptible d'informer le système de freinage de la présence ou non d'un obstacle en avant du véhicule. Si un tel obstacle est détecté à l'étape A de l'organigramme de commande, l'unité centrale 18 procède au calcul, à l'étape B, de la décélération minimale suffisante  $D_{sf}$  qu'il suffit d'imposer au véhicule pour l'arrêter avant qu'il ne heurte l'obstacle détecté à l'étape A. Les informations essentielles nécessaires à ce calcul de la décélération suffisante  $D_{sf}$  sont fournies par le détecteur d'obstacle 20, à savoir la distance et la vitesse relative entre le véhicule et l'obstacle, mais d'autres paramètres peuvent aussi être pris en compte tels que ceux relatifs à la vitesse absolue du véhicule, à la trajectoire du véhicule ou aux conditions d'adhérence instantanées.

A l'étape C, l'unité centrale 18 compare la valeur de la décélération suffisante calculée Dsf à une valeur de seuil Do. Si la valeur de Dsf est inférieure à la valeur de seuil Do, la logique de commande est rebouclée à l'étape A. Ainsi, le mode  
5 de freinage assisté ne peut être déclenché par l'unité centrale 18 que pour des décélérations ayant déjà atteints un certain niveau.

Le niveau de seuil Do peut être fixe mais on peut aussi prévoir qu'il soit réglable. Dans ce dernier cas, le seuil peut  
10 être réglé soit par le conducteur lui-même, en fonction de la sensibilité qu'il veut donner au système, soit de manière auto-adaptative par l'unité centrale 18 notamment en fonction du style de conduite du conducteur et en analysant ses réactions lors des déclenchements précédents du mode de freinage  
15 assisté.

Si le niveau de décélération suffisant calculé Dsf est supérieur à la décélération de seuil Do, le système 10 détermine à l'étape D l'enfoncement de la pédale de frein 14 par le conducteur. Il s'agit ici de déterminer si oui ou non le  
20 conducteur a l'intention de freiner. Si tel n'est pas le cas, le système retourne à l'étape A.

Ainsi, le mode de freinage assisté n'est déclenché que dans les cas où le conducteur a préalablement manifesté son intention de freiner. Le système selon l'invention diffère donc  
25 en cela de manière fondamentale d'un système anti-collision de type connu dans lequel, quelle que soit la réaction du conducteur, le système provoque les actions nécessaires pour assurer l'immobilisation du véhicule.

Ainsi, à l'étape D, le système détecte la volonté du  
30 conducteur de freiner, par exemple en détectant, grâce aux capteurs de position de pédale 16, que cette dernière a été actionnée sur une course au moins égale à un certain pourcentage de la course maximale d'actionnement de celle-ci.

Si tel est le cas, le système 10 procède, à l'étape E, à la comparaison de la décélération  $D_c$  commandée par le conducteur, qui est une fonction de la course d'actionnement de la pédale 14, avec la décélération suffisante  $D_{sf}$  calculée à l'étape B. La décélération  $D_c$  commandée par le conducteur peut par exemple être déduite de la position de la pédale de frein 14 ou de la pression dans un circuit hydraulique de l'organe de freinage 12.

Si la décélération  $D_c$  commandée par le conducteur est supérieure à la décélération suffisante  $D_{sf}$ , le système 10 retourne à l'étape A sans action sur l'organe de freinage. Ainsi, dans le système 10 selon l'invention, le conducteur garde la possibilité de freiner plus fort qu'il n'est strictement nécessaire pour arrêter le véhicule avant l'obstacle détecté par le détecteur 20. Cette possibilité est particulièrement utile pour le cas où le conducteur aurait perçu un autre obstacle qui ne serait par exemple pas encore dans le "champ de vision" du détecteur d'obstacle 20.

Si, à l'étape E, le système 10 constate que la décélération commandée  $D_c$  par le conducteur est inférieure à la décélération suffisante pour détecter l'obstacle, le système 10 va alors mettre en oeuvre le mode de freinage assisté selon l'invention. Au cours de ce mode de freinage assisté, c'est l'unité centrale 18 qui commande l'organe de freinage 12 pour que celui-ci impose au véhicule une décélération égale à la décélération suffisante calculée  $D_{sf}$ .

Tout au long du freinage assisté, la valeur de la décélération suffisante  $D_{sf}$  est recalculée de façon dynamique de manière à tenir compte par exemple de l'apparition dans le champ de vision du détecteur 20 d'un nouvel obstacle.

Comme on peut le voir à l'étape G, le freinage assisté se poursuit tant que le détecteur 20 "voit" un obstacle et tant que le conducteur maintient la pédale de frein 14 enfoncée. Dès que l'une de ces deux conditions n'est plus remplie, on

peut voir à l'étape H que le système arrête le mode de freinage assisté et retourne à l'étape A. Une autre cause d'interruption du freinage assisté peut par exemple être une réaction du conducteur telle que la décélération  $D_c$  commandée par le biais de l'enfoncement de la pédale 14 devienne supérieure à la décélération suffisante  $D_{sf}$ , auquel cas le système 10 réagit de manière à rendre le contrôle du freinage au conducteur.

Conformément aux enseignements de l'invention, on peut donc constater que le mode de freinage assisté ne peut être déclenché qu'en présence d'un obstacle détecté par le détecteur 20.

Si aucun obstacle n'est détecté par le détecteur 20, on peut voir sur la figure que le système passe directement de l'étape A à l'étape I.

A l'étape I, le système détermine si oui ou non le conducteur effectue un freinage. Cette détection peut se faire suivant les mêmes critères que ceux vus pour l'étape D.

Si le conducteur n'actionne pas la pédale de frein, le système retourne alors directement à l'étape A, la boucle aller-retour entre les étapes A et I étant la boucle qui correspond au fonctionnement normal du véhicule lorsqu'aucun obstacle n'est détecté et qu'aucun freinage n'est demandé par le conducteur.

Si à l'étape I le système détecte une volonté du conducteur d'effectuer un freinage, il détermine, à l'étape J, si oui ou non le conducteur a lui-même analysé la situation comme étant une situation d'urgence. Cette détection peut par exemple se faire en déterminant, grâce aux capteur de position 16, la vitesse d'enfoncement de la pédale 14. Si cette vitesse est inférieure à une vitesse de seuil, le système 10 en déduira que le conducteur souhaite réaliser un freinage modéré sans qu'il n'y ait d'urgence particulière, et le système 10 retourne alors à l'étape A sans déclencher d'action particulière au niveau de l'organe de freinage 12.

Dans le cas contraire, lorsque la vitesse d'actionnement de la pédale 14 par le conducteur est supérieure au seuil prédéterminé, le système passe à l'étape K dans laquelle il commande l'organe de freinage 12 selon un mode de freinage automatique d'urgence au cours duquel l'organe de freinage 12 impose au véhicule la décélération maximale permise notamment en fonction des performances intrinsèques de l'organe de freinage 12 et des conditions d'adhérence. Bien entendu, pour détecter une situation d'urgence, on peut aussi  
5 tenir compte de la durée de l'actionnement de la pédale par le conducteur, ou d'autres paramètres encore.

Toutefois, comme on peut le voir à l'étape L, tout au long du freinage automatique d'urgence, le système continue de recevoir les informations en provenance du détecteur d'obstacle 20. En l'absence d'obstacle détecté, l'opération  
15 passe directement à l'étape P où l'on peut voir que le mode de freinage automatique d'urgence est conservé tant que le conducteur continue de solliciter un freinage. Cette condition peut par exemple être vérifiée tant que l'enfoncement de la  
20 pédale par le conducteur demeure supérieur à un niveau de seuil. Toutefois, d'autres paramètres peuvent aussi être pris en compte. Si le conducteur cesse d'actionner la pédale 14, le système interrompt, à l'étape Q, le mode de freinage automatique d'urgence et il retourne à l'étape A.

En revenant à l'étape L, il se peut que, au cours d'un freinage automatique d'urgence, qui a été déclenché alors qu'aucun obstacle n'était détectée par le détecteur 20, un obstacle apparaisse dans le "champ de vision" du détecteur 20. Alors, de la même manière qu'aux étapes B et C, le  
25 système 10 détermine la décélération suffisante  $D_{sf}$  permettant au véhicule de s'arrêter avant l'obstacle et, à l'étape N, il compare la décélération suffisante  $D_{sf}$  à une valeur de seuil  $D_o$ .  
30



Si la décélération suffisante  $D_{sf}$  est inférieure à une décélération de seuil  $D_o$ , le système 10 passe directement à l'étape P et le freinage automatique d'urgence est maintenu tant que le conducteur continue de freiner.

5        Au contraire, si la décélération suffisante  $D_{sf}$  est supérieure à la décélération de seuil  $D_o$ , le système 10 interrompt le freinage automatique d'urgence (étape O) et se reboucle au niveau de l'étape E pour mettre en oeuvre le mode d'assistance au freinage, tel que décrit plus haut, en tenant  
10        compte de l'obstacle détecté par le détecteur 20.

Le système de freinage 10 selon l'invention est donc particulièrement performant et il procure surtout au conducteur un grand confort et une grande sécurité d'utilisation.

15        En effet, en combinant une détection de situation d'urgence par le biais des réactions du conducteur et en combinant cette information avec celle fournie par le détecteur d'obstacle 20, le système de freinage 10 évite le déclenchement intempestif d'opérations de freinage non justifiées et, dans de nombreux cas, peut imposer une  
20        décélération supérieure à celle commandée par le conducteur, dans le cas où cette dernière est insuffisante, sans pour autant déclencher une décélération maximale.

On a illustré sur la figure 3 un dispositif de régulation automatique de la vitesse d'avancement d'un véhicule  
25        automobile qui est entraîné par un moteur 110, par exemple à combustion interne, et qui est susceptible d'être ralenti par un organe principal de freinage 112 comportant par exemple des freins à disques ou à tambours logés dans les roues du véhicule. De manière connue, le conducteur du véhicule  
30        détermine la vitesse du véhicule en commandant d'une part le moteur 110 à l'aide d'une pédale d'accélérateur 114 et d'autre part en commandant l'organe de freinage 112 à l'aide d'une pédale de frein 116.

Dans un véhicule comportant des pédales 114, 116 de type classique mais le conducteur peut également agir sur le moteur 110 et sur l'organe de freinage 112 par tout autre moyen d'interface tel que des leviers ou des manettes de type "joystick".

Ce dispositif de régulation de vitesse automatique selon l'invention comporte une unité centrale de gestion 118 qui est elle aussi susceptible de commander à la fois le moteur 110 et l'organe de freinage 112. L'unité centrale 118 reçoit de la pédale d'accélérateur 114 et de la pédale de frein 116 des informations quant à leur actionnement par le conducteur. Un capteur de vitesse 130 transmet aussi à l'unité centrale 118 les données relatives à la vitesse instantanée du véhicule.

Par ailleurs, le conducteur du véhicule peut déterminer une vitesse de consigne  $V_c$  à laquelle il souhaite que le dispositif de régulation maintienne le véhicule. Le conducteur peut imposer une augmentation ou une diminution de la vitesse de consigne  $V_c$  à l'aide de deux touches de commande 120, 122, la première manipulation de la touche "plus" déterminant par exemple une vitesse de consigne initiale égale à la vitesse instantanée  $V$  du véhicule lorsque le conducteur appuie sur cette touche.

D'autres systèmes d'entrée de la vitesse de consigne  $V_c$  peuvent être imaginés tels que par exemple l'entrée d'une vitesse à l'aide d'un chiffre composé sur un clavier numérique.

On a illustré sur la figure 3 le cas où les pédales d'accélérateur 114 et de frein 116 peuvent agir respectivement sur le moteur 110 et le frein 112 de manière parallèle à l'action de l'unité centrale 118 sur ces deux organes. Toutefois, on peut aussi réaliser l'invention dans le cas où l'une au moins des pédales 114, 116 n'ont plus d'action directe sur les organes respectifs et sont uniquement reliées à une unité centrale de commande à la compétence élargie. Cette

conception est généralement désignée sous le terme de "commandes électriques".

Comme on peut le voir sur la figure 4, les touches "plus" et "moins" 120, 122 sont avantageusement implantées sur un volant 124 de colonne de direction du véhicule et le poste de conduite peut aussi être muni de moyens de visualisation 126 de la vitesse de consigne  $V_c$  imposée par le conducteur. Dans l'exemple de réalisation illustré à la figure 4, le moyen de visualisation 126 est constitué d'une série de diodes électroluminescentes implantées autour d'un indicateur de vitesse à affichage analogique à aiguille 128. Les diodes sont réparties angulairement à intervalles réguliers autour de l'axe de rotation de l'aiguille de l'indicateur 128, en regard d'une série de marques indicatives de différents niveaux de vitesse du véhicule.

Avec un tel système d'affichage analogique, dans lequel la grandeur mesurée est représentée sous forme graphique et non pas sous la forme d'un chiffre, le conducteur peut avoir une représentation très parlante, matérialisée par un arc angulaire, de l'écart entre la vitesse instantanée  $V$  du véhicule et la vitesse de consigne  $V_c$  qu'il donne au dispositif de régulation. Cela est d'autant plus important que, dans le système selon l'invention, cet écart détermine l'intensité du freinage imposé par le dispositif de régulation ainsi que cela apparaîtra dans la description du fonctionnement qui suit.

Lorsque le véhicule a atteint une certaine vitesse, le conducteur peut enclencher le dispositif de régulation de telle manière que celui-ci prenne en charge le maintien de la vitesse du véhicule à ce niveau de vitesse qui devient alors la vitesse de consigne  $V_c$ . Ainsi, tant que le conducteur n'exerce aucune action ni sur les pédales 114, 116, ni sur les touches de commande 120, 122, le dispositif de régulation maintient la vitesse en agissant sur la commande du moteur du véhicule, c'est-à-dire, dans le cas d'un moteur à combustion interne,

notamment sur l'ouverture du papillon d'admission et sur la richesse du mélange carburé.

Si le conducteur souhaite que le véhicule roule à une vitesse supérieure, il peut augmenter la vitesse de consigne  
5 Vc à l'aide de la touche "plus" 120, l'unité centrale 18 agissant alors sur le moteur 110 pour accélérer le véhicule jusqu'à ce qu'il atteigne la nouvelle vitesse de consigne.

Au contraire, s'il souhaite que le véhicule avance à une vitesse légèrement inférieure, le conducteur peut diminuer la  
10 vitesse de consigne Vc à l'aide de la touche "moins" 122, le dispositif de régulation pouvant, dans la plupart des cas, ramener le véhicule à cette nouvelle vitesse de consigne simplement en agissant sur le moteur 110.

Toutefois, dans certains cas, le conducteur peut vouloir  
15 réduire de manière importante la vitesse instantanée V du véhicule en un temps relativement bref.

Dans ce cas, la simple action sur le moteur 110, qui correspond à celle que l'on obtient en mode manuel lorsque le conducteur lève le pied de la pédale d'accélérateur 114, peut  
20 être insuffisante. Aussi, selon l'invention 12 du véhicule pour imposer à celui une décélération suffisante permettant d'atteindre la nouvelle vitesse de consigne Vc dans un délai relativement bref.

Comme on peut le voir sur la figure 5, le niveau de  
25 décélération du véhicule qui est imposé par l'organe de freinage 112 lorsqu'il est commandé par le dispositif de régulation de vitesse est déterminé notamment en fonction de la différence  $\Delta V$  entre la vitesse instantanée V du véhicule et la nouvelle vitesse de consigne Vc imposée par le conducteur.

30 Ainsi, lorsque cette différence de vitesse  $\Delta V$  est inférieure à un premier niveau de seuil S1, le dispositif de régulation n'agit que sur la commande du moteur 110 pour décélérer le véhicule. Au-delà de ce seuil S1, le dispositif de régulation commande l'organe de freinage 112 de telle

manière que celui-ci impose une décélération qui augmente proportionnellement à la différence de vitesse  $\Delta V$  selon un rapport de proportionnalité constant égal au produit de deux facteurs K1 et KV.

5           Toutefois, il est prévu que le dispositif de régulation ne peut commander l'organe de freinage 112 de manière à ce qu'il impose au véhicule une décélération supérieure à une décélération limite  $D_{lim}$ . Cette décélération limite est égale au produit de la décélération maximale  $D_{max}$  susceptible d'être  
10       imposée par l'organe de freinage 112 au véhicule par le facteur KV qui est appelé coefficient d'atténuation et qui est donc compris entre 0 et 1.

          Dans la pratique, le conducteur qui roule à un premier niveau de vitesse de consigne et qui souhaite ralentir le  
15       véhicule va donc appuyer sur la touche "moins" 122 de manière à provoquer une diminution de la vitesse de consigne. Au fur et à mesure que la différence  $\Delta V$  entre la vitesse instantanée V du véhicule et la vitesse de consigne  $V_c$  augmente, l'intensité du freinage imposé par le dispositif de  
20       régulation augmente donc selon le coefficient de proportionnalité  $K1 \cdot KV$ .

          Toutefois, il est possible que le conducteur se rende compte qu'il a commandé une nouvelle vitesse de consigne trop faible qui a entraîné de la part du dispositif de régulation  
25       un freinage trop intense. Dans ce cas, le conducteur peut de nouveau augmenter la vitesse de consigne  $V_c$  en appuyant sur la touche de commande "plus" 120. Le conducteur va donc provoquer alors la diminution de la différence  $\Delta V$  entre la vitesse instantanée V et la vitesse de consigne  $V_c$ .

30           Selon un aspect de l'invention, il est alors prévu, comme on peut le voir sur la figure 5, qu'au premier appui sur la touche de commande "plus" 120, l'intensité du freinage, c'est-à-dire la décélération imposée par l'organe de freinage 112 au véhicule, chute "brutalement" d'un certain niveau égal

à un incrément minimal  $\delta$ . Cet incrément  $\delta$  peut par exemple de l'ordre de  $1\text{m/s}^2$ .

Si, suite à ce premier appui sur la touche de commande "plus" 120, le conducteur continue d'augmenter la nouvelle  
5 vitesse de consigne  $V_c$ , c'est-à-dire de réduire la différence  $\Delta V$  entre la vitesse instantanée  $V$  et la vitesse de consigne  $V_c$ , l'intensité de la décélération imposée par l'organe de freinage 112 sera alors commandée de manière à diminuer  
10  $\Delta V$  selon un nouveau coefficient de proportionnalité  $K2 \cdot KV$ .

Par ailleurs, lorsque le conducteur du véhicule continue d'augmenter la valeur de consigne en réduisant ainsi la différence de vitesse  $\Delta V$ , le dispositif de régulation cesse d'agir sur l'organe de freinage 112 dès que la différence de  
15 vitesse  $\Delta V$  est inférieure à un second niveau de seuil  $S2$  supérieur au premier niveau de seuil  $S1$ .

Éventuellement, le coefficient  $K2$  peut être identique au coefficient  $K1$ , auquel cas les deux lois de proportionnalité entre la décélération imposée par l'organe de freinage et la  
20 différence de vitesse  $\Delta V$  sont représentées, dans le graphe de la figure 5, par des segments de droite parallèles mais décalés. Le segment de droite correspondant à la variation de décélération lorsque le conducteur appuie sur la touche "moins" 22 est alors "au-dessus" de celui correspondant à la  
25 variation de décélération lorsque le conducteur appuie sur la touche "plus" 120.

Bien entendu, les deux lois liant la décélération à la différence de vitesse  $\Delta V$  peuvent ne pas être strictement linéaires. Ce sont toutefois des fonctions croissantes.

30 On a illustré à la figure 6 un graphe illustrant la valeur du coefficient d'atténuation  $KV$  en fonction de la vitesse instantanée  $V$  du véhicule. Il a été vu plus haut que ce coefficient d'atténuation intervenait pour déterminer la décélération limite susceptible d'être imposée par le dispositif

de régulation, et qu'il intervenait aussi dans le calcul du coefficient de proportionnalité entre la décélération imposée et la différence de vitesse  $\Delta V$ .

Comme on peut le voir sur ce graphe, KV est constant et est égal à une valeur maximale  $KV_{\max}$  tant que la vitesse instantanée du véhicule est inférieure à un premier niveau de seuil V1. Au contraire, lorsque la vitesse du véhicule est supérieure à un second niveau de seuil V2, supérieur au premier niveau de seuil V1, KV est constant et égal à une valeur  $KV_{\min}$  par exemple comprise entre 1/3 et 1/2. Entre V1 et V2, KV varie en décroissant linéairement de sa valeur  $KV_{\max}$  à sa valeur  $KV_{\min}$  lorsque la vitesse augmente de V1 à V2.

Cette loi de variation de KV en fonction de la vitesse du véhicule est très simple, mais on peut aussi utiliser d'autres lois de variation, plus complexes et non linéaires, qui sont elles aussi décroissantes de la valeur 1 à la valeur 0.

Le dispositif de régulation de vitesse selon l'invention est donc particulièrement intéressant en ce qu'il permet, dans la plupart des cas, d'éviter au conducteur d'agir soit sur la pédale de frein, soit sur la pédale d'accélérateur, ce qui évite ainsi la mise hors service du dispositif de régulation. Le conducteur se trouve ainsi à même d'adapter la vitesse du véhicule de manière satisfaisante dans la plupart des conditions de circulation par simple appui sur les touches de commande 120, 122 du dispositif de régulation de vitesse. Le conducteur n'a donc plus à agir par l'intermédiaire des pédales 114, 116 que dans des situations dans lesquelles il souhaite obtenir une forte accélération ou une forte décélération du véhicule.

REVENDICATIONS

1. Système de freinage pour un véhicule automobile, du type comportant un organe de freinage (12, 112) qui impose au  
5 véhicule une décélération variable, du type dans lequel le conducteur du véhicule commande la décélération imposée par l'organe de freinage (12, 112) en actionnant une pédale de frein (14, 114), et du type comportant une unité d'assistance au freinage (18, 118) qui, dans une situation d'urgence  
10 déterminée en fonction de l'actionnement de la pédale (14, 114) par le conducteur, est susceptible de commander l'organe de freinage (12, 112) selon un mode de freinage automatique d'urgence au cours duquel la décélération est maximale,

caractérisé en ce que le système de freinage (10, 110)  
15 comporte un dispositif de détection d'obstacle (20, 120), et en ce que, lorsque le conducteur actionne la pédale de frein (14, 114) et qu'un obstacle est détecté, l'unité d'assistance (18, 118) commande l'organe de freinage (12, 112) selon un mode de freinage assisté au cours duquel la décélération (Dsf) est  
20 suffisante pour assurer l'immobilisation du véhicule avant l'obstacle.

2. Système de freinage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de freinage assisté comporte un  
calculateur (18, 118) pour déterminer en permanence la  
25 décélération suffisante (Dsf) pour assurer l'immobilisation du véhicule avant un obstacle détecté.

3. Système de freinage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le mode de freinage assisté n'est mis en  
oeuvre que lorsque la décélération suffisante (Dsf) est  
30 supérieure à une décélération de seuil (Do).

4. Système de contrôle selon la revendication 3, caractérisé en ce que la décélération de seuil (Do) est réglable.



5. Système de contrôle selon la revendication 4, caractérisé en ce que la décélération de seuil ( $D_0$ ) est déterminée de manière auto-adaptative par le calculateur (118).

5 6. Système de freinage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mode de freinage assisté n'est mis en oeuvre que lorsque la pédale (114) est actionnée au-delà d'une course de seuil.

10 7. Système de freinage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mode de freinage assisté n'est mis en oeuvre que lorsque la décélération ( $D_c$ ) commandée par le conducteur est inférieure à la décélération suffisante ( $D_{sf}$ ).

15 8. Système de freinage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mode de freinage assisté est interrompu lorsque le conducteur cesse d'actionner la pédale de frein (14, 114).

20 9. Système de freinage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mode de freinage assisté est interrompu lorsque plus aucun obstacle n'est détecté.

25 10. Système de freinage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mode de freinage automatique d'urgence est mis en oeuvre lorsque, dans une situation d'urgence, aucun obstacle n'est détecté.

11. Système de freinage selon la revendication 10, caractérisé en ce que, lorsqu'un obstacle est détecté au cours d'un freinage automatique d'urgence, l'unité de freinage bascule vers le mode de freinage assisté.

30 12. Système de freinage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une situation d'urgence est détectée lorsque la vitesse d'actionnement de la pédale de frein par le conducteur dépasse une vitesse de seuil.

13. Véhicule automobile, du type comportant un organe de freinage (12, 112) qui impose au véhicule une décélération variable, du type dans lequel le conducteur du véhicule commande la décélération imposée par l'organe de freinage (12, 112) en actionnant une pédale de frein (14, 114), et du type comportant une unité d'assistance au freinage (18, 118) qui, dans une situation d'urgence déterminée en fonction de l'actionnement de la pédale (14, 114) par le conducteur, est susceptible de commander l'organe de freinage (12, 112) selon un mode de freinage automatique d'urgence au cours duquel la décélération est maximale,

caractérisé en ce que le système de freinage (10, 110) est conforme à l'une des revendications 1 à 12.

14. Véhicule automobile, du type comportant un organe de freinage (12, 112) qui impose au véhicule une décélération variable, du type dans lequel le conducteur du véhicule commande la décélération imposée par l'organe de freinage (12, 112) en actionnant une pédale de frein (14), et du type comportant une unité d'assistance au freinage (18) qui, dans une situation d'urgence déterminée en fonction de l'actionnement de la pédale (14, 114) par le conducteur, est susceptible de commander l'organe de freinage (12, 112) selon un mode de freinage automatique d'urgence au cours duquel la décélération est maximale,

caractérisé en ce que le système de freinage (10, 110) est conforme à l'une des revendications 1 à 12 et en ce que ledit véhicule comporte un dispositif de régulation de vitesses pouvant agir sur l'organe de freinage (12, 112) pour assurer une décélération du véhicule lorsque la vitesse instantanée (V) du véhicule est supérieur à la vitesse de consigne (Vc).

15. Véhicule automobile, du type comportant un dispositif de régulation de vitesses, et un organe de freinage (112) qui impose au véhicule une décélération variable, du type dans lequel le conducteur du véhicule commande la

décélération imposée par l'organe de freinage (112) en actionnant une pédale de frein (114), et du type comportant une unité d'assistance au freinage (118) qui, dans une situation d'urgence déterminée en fonction de l'actionnement de la pédale (114) par le conducteur, est susceptible de commander l'organe de freinage (112) selon un mode de freinage automatique d'urgence au cours duquel la

caractérisé en ce que le système de régulation peut agir sur l'organe de freinage (112) pour assurer une décélération du véhicule lorsque la vitesse instantanée ( $V$ ) du véhicule est supérieure à la vitesse de consigne ( $V_c$ ).

16. Véhicule automobile comportant un dispositif de régulation automatique de la vitesse, du type dans lequel le dispositif comporte des moyens (114) qui permettent au conducteur de provoquer une accélération ou une décélération du véhicule en agissant sur la commande d'un moteur (110) d'entraînement du véhicule, suite à quoi le dispositif maintient le véhicule à une vitesse de consigne imposée par le conducteur, et du type dans lequel le conducteur peut provoquer une décélération du véhicule en commandant un organe de freinage (112) qui impose au véhicule une décélération variable,

caractérisé en ce que le dispositif de régulation peut agir sur l'organe de freinage (112) pour assurer une décélération du véhicule lorsque la vitesse instantanée ( $V$ ) du véhicule est supérieure à la vitesse de consigne ( $V_c$ ).

17. Véhicule selon la revendication 14, 15 ou 16 caractérisé en ce que le dispositif de régulation agit sur l'organe de freinage (112) lorsque la différence ( $\Delta V$ ) entre la vitesse instantanée ( $V$ ) du véhicule et la vitesse de consigne ( $V_c$ ) est supérieure à un premier niveau de seuil ( $S_1$ ).

18. Véhicule selon l'une des revendications 14 à 17, revendication 13 ou 14 précédentes, caractérisé en ce que le

dispositif de régulation commande l'organe de freinage (112) de telle sorte que celui-ci impose au véhicule une décélération qui est déterminée par le dispositif de régulation en fonction de la vitesse instantanée ( $V$ ) du véhicule et en fonction de la  
5 différence ( $\Delta V$ ) entre la vitesse instantanée ( $V$ ) du véhicule et la vitesse de consigne ( $V_c$ ).

19. Véhicule la revendication 18 caractérisé en ce que le dispositif de régulation commande l'organe de freinage (112) de telle sorte que celui-ci impose au véhicule une  
10 décélération qui augmente sensiblement proportionnellement à l'augmentation de la différence entre la vitesse instantanée ( $V$ ) du véhicule et la vitesse de consigne ( $V_c$ ).

20. Véhicule selon l'une des revendications 14 à 19, caractérisé en ce que la décélération commandée par l'organe  
15 de régulation ne peut excéder une décélération limite ( $D_{lim}$ ) qui est le produit de la décélération maximale ( $D_{max}$ ) permise par l'organe de freinage par un coefficient d'atténuation ( $KV$ ) inférieur à 1.

21 Véhicule selon la revendication 20, caractérisé en ce  
20 que le coefficient d'atténuation ( $KV$ ) diminue lorsque la vitesse instantanée ( $V$ ) du véhicule augmente.

22. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 14 à 21, caractérisé en ce que lorsque, au cours d'une  
25 décélération commandée par le dispositif de régulation agissant sur l'organe de freinage (112), le conducteur diminue la différence ( $\Delta V$ ) entre la vitesse instantanée ( $V$ ) du véhicule et la vitesse de consigne ( $V_c$ ) en augmentant cette dernière à une nouvelle valeur de consigne, le dispositif de régulation agit sur l'organe de freinage (112) de telle sorte que celui-ci  
30 impose au véhicule une nouvelle valeur de décélération qui est inférieure d'au moins un incrément ( $\delta$ ) à la valeur de décélération précédente.

23. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 14 à 22, caractérisé en ce que lorsque, au cours d'une

décélération commandée par le dispositif de régulation agissant sur l'organe de freinage (112), le conducteur diminue la différence ( $\Delta V$ ) entre la vitesse instantanée ( $V$ ) du véhicule et la vitesse de consigne ( $V_c$ ) en augmentant cette dernière à une nouvelle valeur de consigne, le dispositif de régulation  
5 cesse d'agir sur l'organe de freinage (112) lorsque la différence ( $\Delta V$ ) entre la vitesse instantanée ( $V$ ) du véhicule et la vitesse de consigne ( $V_c$ ) devient inférieure à un second niveau de seuil ( $S_2$ ).

10 24. Véhicule selon la revendication 23 prise en combinaison avec la revendication 17, caractérisé en ce que le second niveau de seuil ( $S_2$ ) de différence ( $\Delta V$ ) entre la vitesse instantanée ( $V$ ) du véhicule et la vitesse de consigne ( $V_c$ ) est supérieur au premier niveau de seuil ( $S_1$ ).

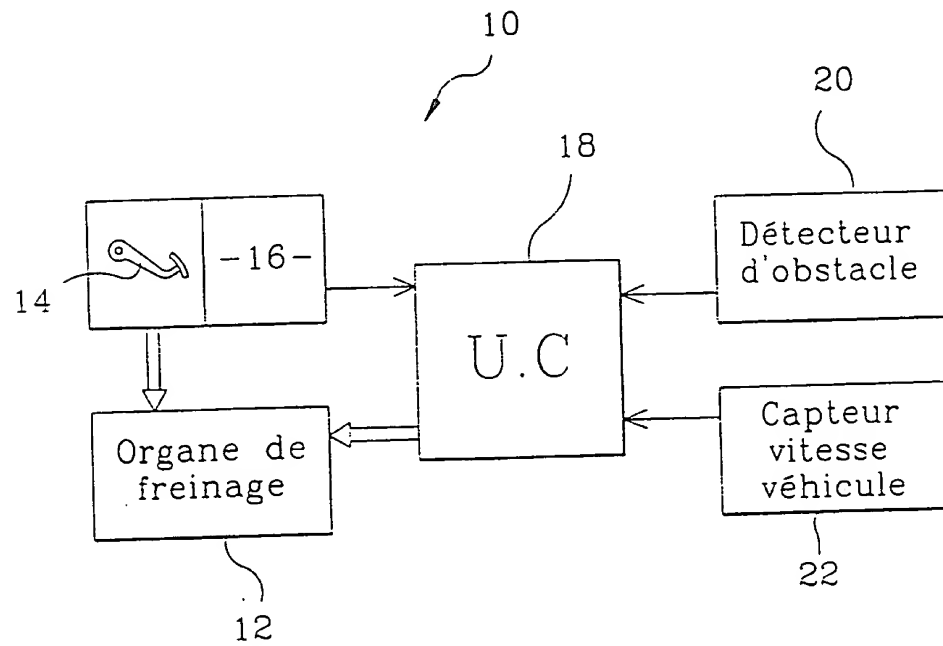
15 25. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 14 à 24, caractérisé en ce que le conducteur commande le dispositif de régulation à l'aide de deux moyens d'interface (120, 122) dont un premier permet (120) d'augmenter la vitesse de consigne ( $V_c$ ) et dont un second (122) permet de  
20 diminuer la vitesse de consigne ( $V_c$ ).

26. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 14 à 24, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de visualisation (126) de la vitesse de consigne ( $V_c$ ).

25 27. Dispositif selon la revendication 26, caractérisé en ce que le moyen de visualisation (126) qui affiche la vitesse de consigne ( $V_c$ ) est agencé à proximité d'un second moyen de visualisation (128) de la vitesse instantanée du véhicule ( $V$ ).

28. Véhicule selon la revendication 27, caractérisé en ce que les deux moyens de visualisation (126, 128) sont de  
30 type à affichage analogique.

1/4

FIG.1

2/4

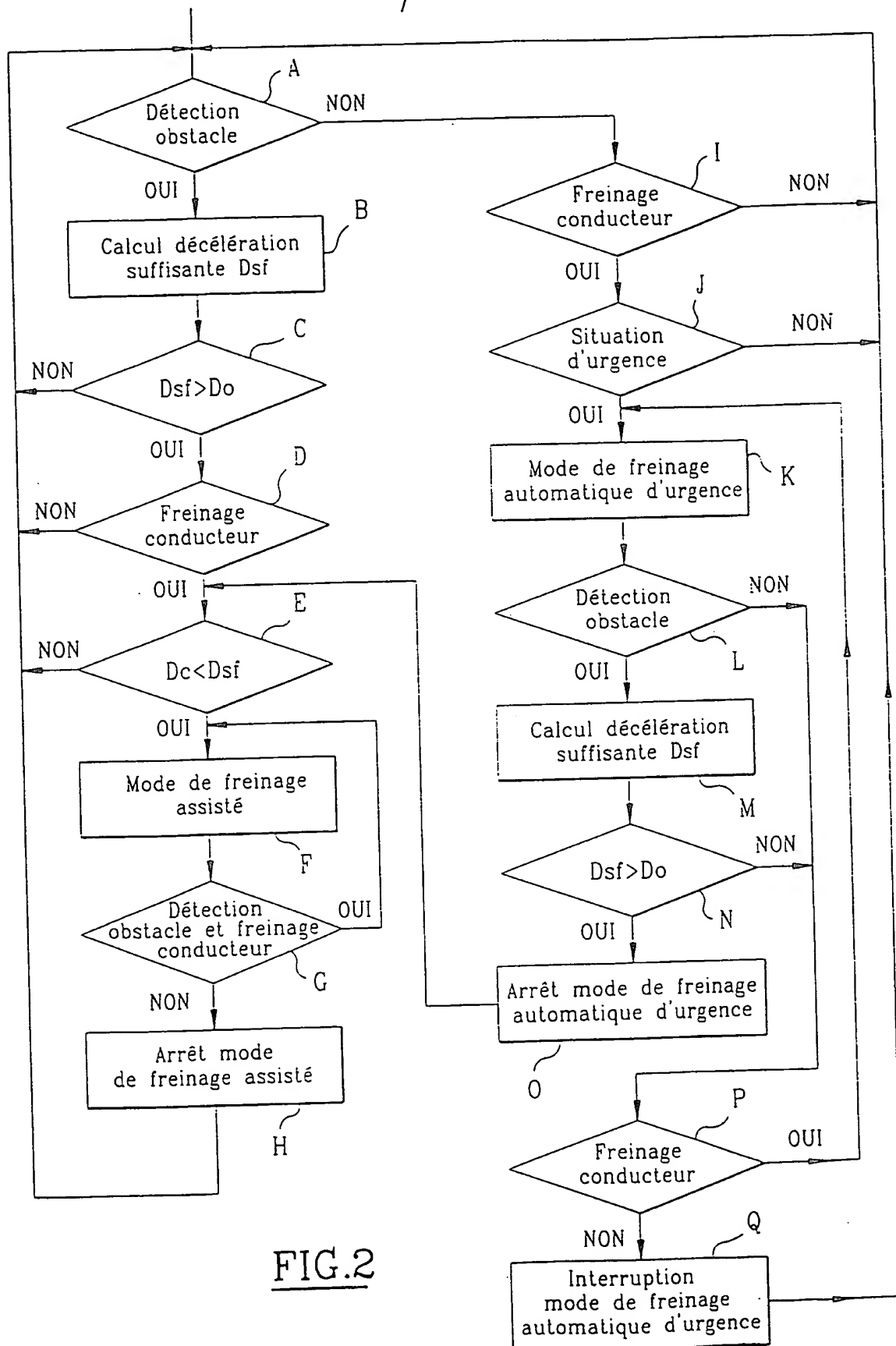


FIG.2

3/4

FIG.3

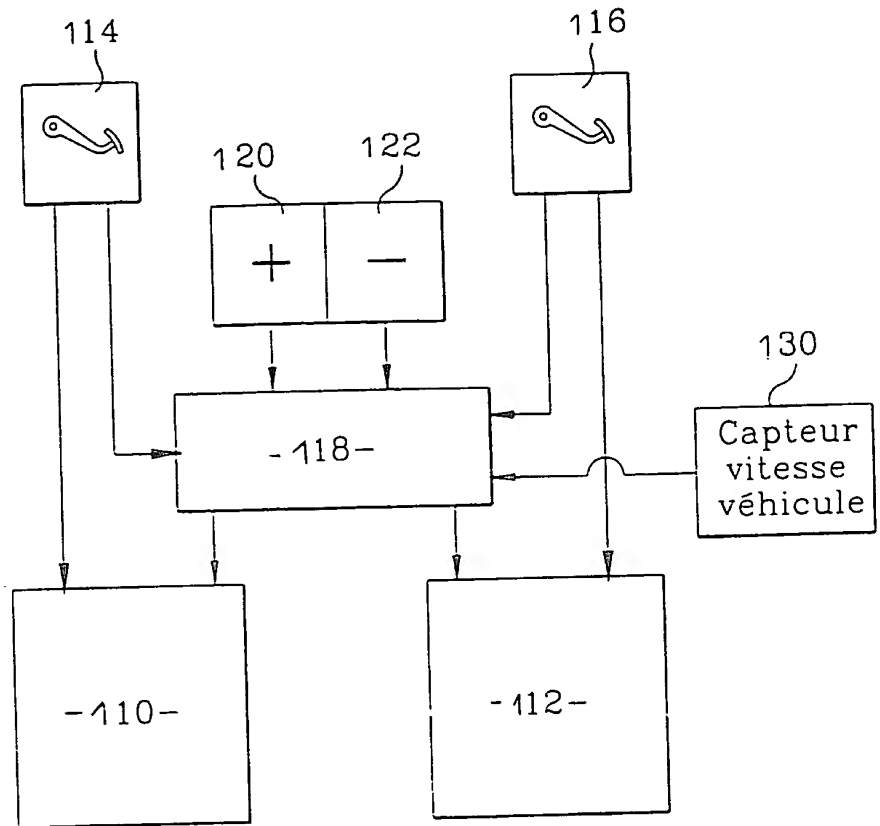
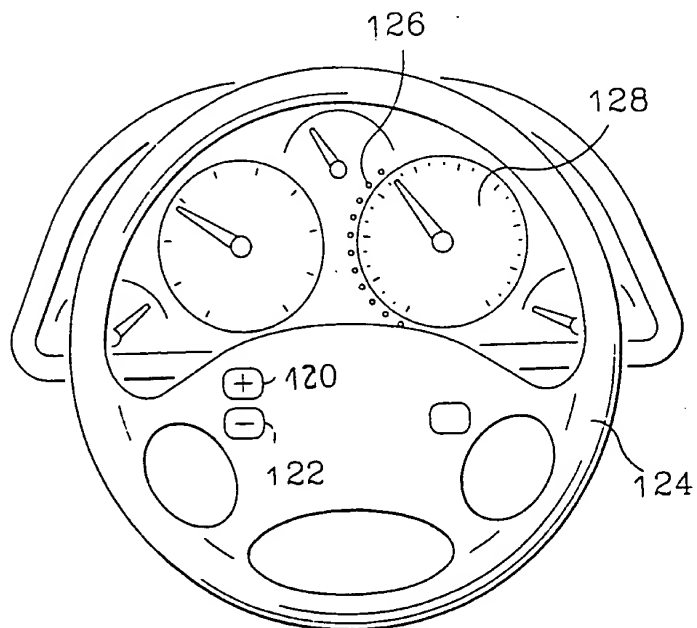


FIG.4





4 / 4

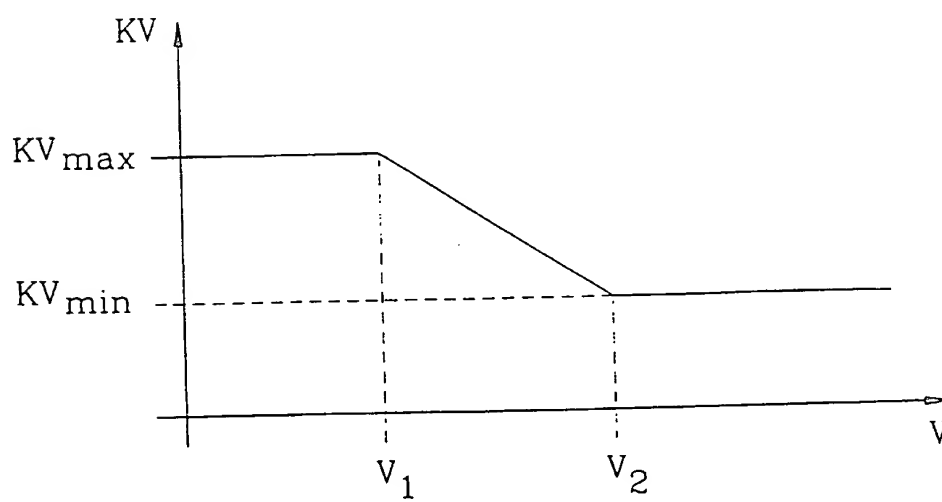
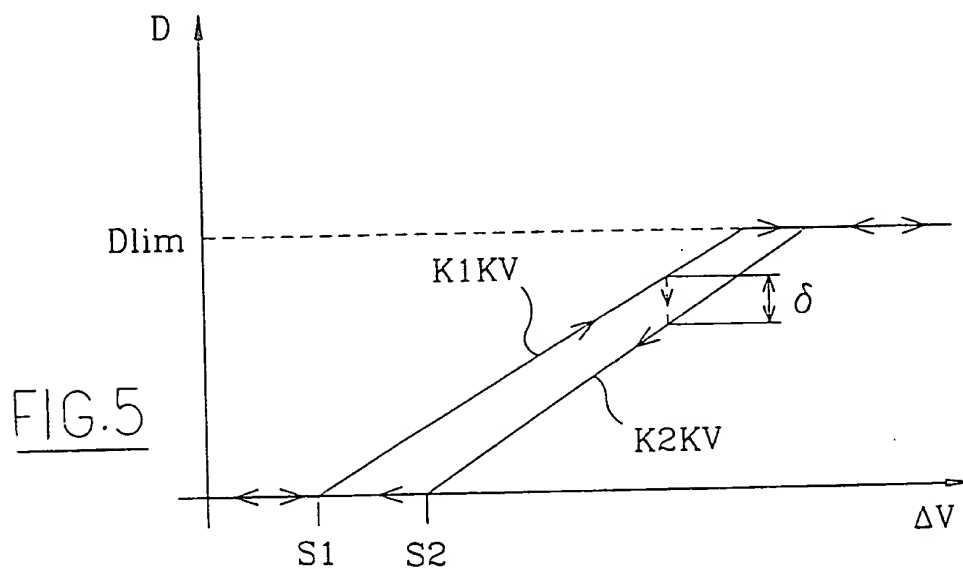


FIG.6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 98/02222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B60T8/00 B60K31/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60T B60R B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 43 16 896 A (MAZDA MOTOR) 25 November 1993	1-5, 7, 8, 13
Y	see the whole document	6, 9-11, 14
Y	DE 195 35 623 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 4 April 1996 see page 5, line 10 - page 7, line 65 see page 9, line 22 - page 13, line 47; figures 1-19	6, 9-11
X	WO 96 40534 A (VOLVO AB ; HAAKANSSON NILS OLOF (SE); ANDERSSON GOESTA (SE)) 19 December 1996	15-17, 25-28
Y	see page 1, line 3 - line 11; claims 1, 2; figure 1 see page 2, line 30 - page 3, line 3; claims 3, 4; figure 2	14
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "3" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 1999

Date of mailing of the international search report

19/01/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daehnhardt, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 98/02222

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 314 037 A (SHAW DAVID C-H ET AL) 24 May 1994 see column 4, line 56 - column 10, line 60 see column 15, line 26 - column 18, line 17; figures 1-12 ---	1-12
A	DE 195 34 562 A (NISSAN MOTOR) 28 March 1996 see column 4, line 32 - column 6, line 45; figure 1 -----	14-20

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/02222

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4316896 A	25-11-1993	JP 5319233 A	03-12-1993
DE 19535623 A	04-04-1996	JP 8150919 A	11-06-1996
		US 5797663 A	25-08-1998
WO 9640534 A	19-12-1996	SE 504467 C	17-02-1997
		EP 0825933 A	04-03-1998
		SE 9502083 A	08-12-1996
US 5314037 A	24-05-1994	US 5529138 A	25-06-1996
DE 19534562 A	28-03-1996	JP 8085362 A	02-04-1996
		US 5731977 A	24-03-1998

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 98/02222

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 B60T8/00 B60K31/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 B60T B60R B60K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 43 16 896 A (MAZDA MOTOR) 25 novembre 1993	1-5, 7, 8, 13
Y	voir le document en entier	6, 9-11, 14
Y	DE 195 35 623 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 4 avril 1996 voir page 5, ligne 10 - page 7, ligne 65 voir page 9, ligne 22 - page 13, ligne 47; figures 1-19	6, 9-11
X	WO 96 40534 A (VOLVO AB ; HAAKANSSON NILS OLOF (SE); ANDERSSON GOESTA (SE)) 19 décembre 1996	15-17, 25-28
Y	voir page 1, ligne 3 - ligne 11; revendications 1, 2; figure 1 voir page 2, ligne 30 - page 3, ligne 3; revendications 3, 4; figure 2	14
	--- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

13 janvier 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/01/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Daehnhardt, A

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 98/02222

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 314 037 A (SHAW DAVID C-H ET AL) 24 mai 1994 voir colonne 4, ligne 56 - colonne 10, ligne 60 voir colonne 15, ligne 26 - colonne 18, ligne 17; figures 1-12 ---	1-12
A	DE 195 34 562 A (NISSAN MOTOR) 28 mars 1996 voir colonne 4, ligne 32 - colonne 6, ligne 45; figure 1 -----	14-20

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 98/02222

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4316896 A	25-11-1993	JP 5319233 A	03-12-1993
DE 19535623 A	04-04-1996	JP 8150919 A	11-06-1996
		US 5797663 A	25-08-1998
WO 9640534 A	19-12-1996	SE 504467 C	17-02-1997
		EP 0825933 A	04-03-1998
		SE 9502083 A	08-12-1996
US 5314037 A	24-05-1994	US 5529138 A	25-06-1996
DE 19534562 A	28-03-1996	JP 8085362 A	02-04-1996
		US 5731977 A	24-03-1998